Risiko und Wahrscheinlichkeit eines europaweiten Strom- und Infrastrukturausfalls („Blackout")



Für viele Menschen und auch Verantwortungsträger ist ein Blackout nur schwer vorstellbar, da noch kaum jemand von uns so etwas erlebt hat. Das letzte Ereignis, wo in Europa gleichzeitig mehrere Länder von einem Blackout betroffen waren, ist mittlerweile Jahrzehnte her. Am Ostermontag 1976 löste ein Waldbrand einen Dominoeffekt aus, wo in Folge Teile der Schweiz, Österreichs und Deutschlands für ein paar Stunden ohne Strom waren. Die Situation von damals ist in keinster Weise mit heute vergleichbar.

Blackouts gibt es auf der ganzen Welt, auch in Industriestaaten wie den USA (siehe Die fünf größten Blackouts weltweit). Zuletzt 2012 nach dem Hurrikan Sandy, wo auch New York betroffen war, oder fast jedes Jahr in der Hurrikan-Saison im Südosten der USA. Im Unterschied zu Europa ist man aber in diesen Ländern auf lokale und überregionale Störungen vorbereitet, da diese immer wieder auftreten. Daher fällt uns die Risikoabschätzung auch so schwer (siehe auch Verletzlichkeitsparadoxon bzw. Truthahn-Illusion).

Risikoeinschätzung durch das Österreichische Bundesheer

Das Österreichische Bundesheer schätzt in seiner Sicherheitspolitischen Jahresvorschau 2020 **das Szenario Blackout mit einer sehr hohen Eintrittswahrscheinlichkeit binnen der nächsten 5 Jahre ein. Damit wird erstmalig von einer österreichischen staatlichen Stelle diese Risikoeinschätzung offiziell bestätigt und unterstrichen!**

Trotzdem sei hier festgehalten, dass es nicht um ein konkretes Datum geht, sondern darum, dass wir uns in einer kritischen Übergangsphase bewegen, wo Dinge leichter schiefgehen können. Was genau und warum wird weiter unten behandelt. Zudem geht es nicht um ein nationales, sondern um **ein europäisches Stromversorgungssystem!**

Diese Website benutzt für die Funktionalität Cookies. Gem. EU-DSGVO muss dazu eine Zustimmung von den BesucherInnen eingeholt werden. Nicht funktionale Cookies von Drittanbietern können mittels NEIN abgelehnt werden. OK Nein Datenschutzerklärung

Ö1 Morgenjournal 17.01.20

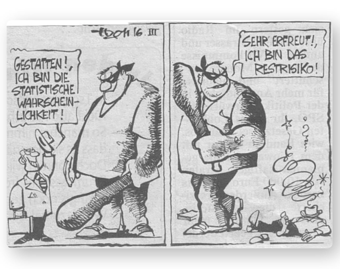
00:00

Wahrscheinlichkeit eines Blackouts



Eine häufige Frage ist, wie wahrscheinlich ein solches Ereignis sei. Viele Experten/Verantwortliche meinen: „sehr gering". Zum einen ist es normal, dass wir davon ausgehen, dass alles gut geht und beherrschbar bleibt. Zum anderen kommt diese Beurteilung aus unserem bisherigen Risiko-Denken. Dabei wird leider übersehen, dass sich **extrem seltene, aber mit enormen Auswirkungen behaftete Ereignisse** mit den bisher bewährten Methoden nicht erfassen lassen (siehe „Schwarzer Schwan" bzw. die Truthahn-Illusion). Daher spielt die Wahrscheinlichkeit nur eine untergeordnete Rolle, da diese risikomathematisch nicht berechenbar ist.

Entscheidend sind die Konsequenzen, die mit einem solchen Ereignis verbunden sind und ob wir mit diesen umgehen könnten, was eindeutig mit NEIN beantwortet werden muss!



Verschiedene Quellen sprechen von einer **geringen Wahrscheinlichkeit für ein totales Blackout** des gesamten Netzes. Hier liegt die **Betonung** oft auf „gesamtes Netz". Das ist durchaus plausibel und erwartbar. Aber es reicht, wenn weite Teile Europas betroffen sind. Andere Quellen wiederum adressieren mit einer geringen Wahrscheinlichkeit einen **mehrwöchigen Stromausfall.** Auch das ist nachvollziehbar bzw. kann man sich darauf auch nicht vorbereiten, außer natürlich mit einem rechtzeitigen Systemumbau. Es würde das Ende unserer Gesellschaft bedeuten, wie wir sie heute kennen. Daher handelt es sich oft nur um **„Wortklauberei"**, die mit der Realität von Schwarzen Schwänen und systemischen Risiken wenig zu tun hat.

Die erwartbaren Konsequenzen sind entscheidend!

Neben der Mathematik und Statistik gibt es jedoch zahlreiche **Anhaltspunkte**, die sehr wohl eine **seriöse Risikoabschätzung ermöglichen.** Dazu muss man aber bestehende Denkrahmen verlassen. So geht es etwa auch um die Frage, ob wir uns **als Gesellschaft ein solches Ereignis „leisten" könnten.** Und diese ist ganz klar mit **NEIN (!!!)** zu beantworten. Denn ein solches Ereignis würde in Mitteleuropa, im Gegensatz zu vielen anderen Weltgegenden, zu unvorstellbaren und verheerenden Auswirkungen führen. Ganz einfach, weil wir alles auf eine funktionierende Stromversorgung aufgebaut und so gut wie kaum noch über Rückfallebenen verfügen. **Weder auf der persönlichen, noch auf organisatorischen oder staatlichen Ebenen.** Daher kam bereits 2010 die Studie des deutschen Büros für Technikfolgenabschätzung zum Schluss:

Schweiz: Ein Ereignis, das alle 30-100 Jahre auftreten kann

Risikoskala Schweiz

von **SRF-Thementag Blackout**

00:00

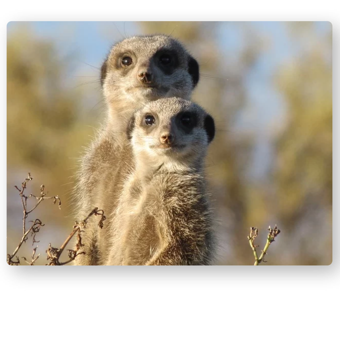
In der Schweiz gibt es eine gesamtstaatliche Risikoanalyse, die auch eine Wahrscheinlichkeit anspricht. Bereits im Risikobericht 2012 wie auch im Update 2015 wurde ein Blackout bzw. eine Strommangellage neben einer Pandemie als die Top-Risiken für die Schweiz und damit wohl für ganz Europa identifiziert. **Schadenpotenzial nur für die Schweiz: Rund 100 Milliarden Franken.** Nicht zuletzt auch deshalb wird in der Schweiz die Bevölkerung umfassend über dieses Thema informiert. Wie zuletzt am 02. Jänner 2017 im Rahmen des SRF-Thementages Blackout, wo auch die Risikolandschaft (Blackout-Studio: Wer ist betroffen?) angesprochen wurde.

Schweiz: Simulationsübungen für flächendeckende Stromausfälle zeigen eine Blackoutdauer von mindestens vier bis acht Stunden auf. Derart kurze Zeiten lassen sich aber nur erreichen, wenn man über eine Frequenz- und Spannungsquelle aus einem Nachbarland verfügt (Verbundsystem). Andernfalls muss für die Wiederherstellung der Versorgung (Black Start oder Schwarzstart) **mindestens ein Tag** vorgesehen werden, sofern Grosskraftwerke verfügbar sind. Einige Szenarios deuten darauf hin, dass der **Ausfall bis zu zwei oder drei Tage** andauern kann. Die **minimalen Kosten eines Blackouts** werden in der Schweiz auf **zwei bis vier Milliarden Schweizerfranken pro Tag** geschätzt. Zudem müssten zu dieser Zahl noch die Kosten der diversen immateriellen oder indirekten Schäden einer solchen Unterbrechung der Stromversorgung addiert werden, die in der vorangegangenen Rechnung nicht berücksichtigt sind. Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Vielschichtige Veränderungen bei den Rahmenbedingungen

Die Voraussetzungen für ein Blackout in Europa sind in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Dafür gibt es vielschichtige Gründe und ausreichend schwache Signale. Für eine wirkliche Risikobeurteilung ist daher vor allem Achtsamkeit gefordert.





Hauptstressoren

Eine nicht vollständige Aufzählung der Stressoren, die ein Blackout binnen der nächsten fünf Jahre sehr wahrscheinlich machen. Siehe auch den ausführlichen Beitrag Blackout – Wie sicher ist die deutsche Stromversorgung?

Stressfaktor: Strommarkt, Regulation und sonstige Rahmenbedingungen

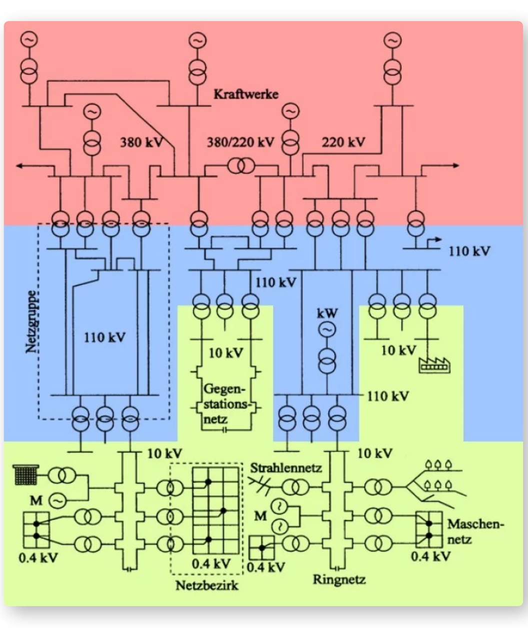
- Die **Energiehandelstätigkeiten nehmen auf die Begrenztheit des Netzes keinerlei Rücksicht** und daraus entstehende Probleme werden über den Netzbetreibern den Energienutzern aufgebürdet. **Der Markt ist offenbar wichtiger als die Versorgungssicherheit und physikalische Grenzen.** Siehe etwa die 9 kritischen Ereignisse im Jahr 2019 oder Gier frisst Hirn und kann in die Katastrophe führen!
- EU-Strommarkt-Verordnung: **Bis Ende 2025** sollen die **grenzübergreifenden Stromleitungen zu 70 Prozent für den internationalen Stromhandel freigegeben werden.** Für die meisten Stromgrenzen zwischen Deutschland und seinen Nachbarländern wäre das **ein sprunghafter Anstieg.** Er würde für **erhebliche Engpässe im innerdeutschen Stromnetz sorgen,** sagen die deutschen Übertragungsnetzbetreiber. Unser Stromnetz wäre also zu sehr belastet. **Die Grenzen zu den Niederlanden, Frankreich und Österreich sind deshalb aktuell zum Beispiel nur zu etwa 20 Prozent geöffnet.** Ähnlich geht es auch anderen europäischen Nachbarn. Die osteuropäischen Länder liegen nach Angaben der Übertragungsnetzbetreiber bei 11,5 Prozent Öffnung. *Anmerkung: Damit kommt man zwar einer vermeintlichen „Kupferplatte" näher, jedoch wird damit auch **die Robustheit des Gesamtsystems reduziert, da sich dann Störungen noch rascher ausbreiten können.*** Siehe dazu etwa Die Grenzen des Denkens.
- „In einem Strommarkt, indem es noch keine Anreize zur Stromspeicherung gibt, fehlt es dazu an etwas entscheidendem: Dem Geschäftsmodell"
- Gesetzgeberischen Maßnahmen **ignorieren mehr und mehr die physikalisch bestimmte Wirklichkeit** (siehe etwa Alle wollen importieren, nur niemand sagt, woher der Strom dann wirklich kommen soll …, oder Die Energiewende – Fiktion und Wirklichkeit) und ignorieren auch **Gefahren des vermehrten Einsatzes der Informationstechnik** und der extrem ansteigenden Vernetzung sämtlicher Komponenten, ohne dass die Sicherheit bei dieser Vernetzung verbessert wird. Gesetze für das Melden und Sammeln von Vorfällen (z. B. IT-Sicherheitsgesetz) erhöhen die Sicherheit keineswegs. Die Gefahren eines Einwirkens von außen wachsen derzeit erheblich. Auch Erfahrungen in anderen Branchen werden ignoriert und als unzutreffend für die Energiebranche betrachtet.
- Geht es nach den Vorstellungen der Digitalbranche, dann **wird Deutschland bis zum Jahr 2030 knapp 70 % Energie oder etwa 330 Terawattstunden (TWh) mehr Strom verbrauchen, als in der Planung für die Energiewende vorgesehen**. **Bei Bedarf wird oft schön gerechnet** (siehe Digitalisierung als informatisierte Energie).
- Das im Jahr 2000 in Kraft getretene EEG sichert den Betreibern von Windrädern für 20 Jahre eine feste Vergütung zu. **Deutschlandweit endet daher mit dem Ablauf des Jahres 2020 für Windanlagen mit einer Leistung von 4.000 Megawatt (MW) der Förderanspruch nach dem EEG. In den Jahren bis 2025 droht jährlich die Abschaltung von 2.300 bis 2.400 MW. Bis 2025 summiert sich die Windkraftleistung, deren Fortbestand gefährdet ist, somit auf über 15.000 MW**. Zur Einordung: Im vergangenen Jahr wurden neue Windräder mit einer Leistung von 1.078 MW installiert. Die alten, kleinen Anlagen, die gegen Ende der Nutzungsdauer erhöhten Wartungsaufwand erfordern, dürften angesichts des derzeit niedrigen Preisniveaus im Stromgroßhandel kaum wettbewerbsfähig sein. Nach Berechnungen von Windguard ließen sich **bei einem Strompreis von 3,375 Cent je Kilowattstunde bei einer nachhaltigen Betriebs- und Wartungsstrategie nur 23 Prozent der Altanlagen wirtschaftlich betreiben.** Derzeit ist eine Kilowattstunde Strom im Stromgroßhandel für unter drei Cent zu haben. Handelsblatt, 22.08.20
- Gem. der Novelierung des deutschen EEG 2021 § 51 soll die **Vergütung** für neue Anlagen nun auch schon **ab dem ersten negativen Strompreisintervall von 15 Minuten wegfallen.** Die bisherige Sechs-Stunden-Regelung im Paragrafen 51 wird also verschärft. **Diese Maßnahme dürfte sich zusätzlich negativ auf die Verfügbarkeit von EE-Anlagen auswirken, da diese statt negative Preise zu bezahlen, die Anlagen abstellen werden. Das EEG 2021 gilt ab 01.01.2021.**
- BBK: **„Im sechsten Jahr der Dürre würde die Stromversorgung wackeln, weil viele thermische Kraftwerke ihre Leistung drosseln müssten, während die Stromnachfrage steigt: Klimaanlagen verbrauchen mehr Strom, den Kraftwerken geht aber das Kühlwasser aus." Drei Jahre nach der Erstellung der „Risikoanalyse Dürre" ging 2020 der dritte Dürresommer in Folge zu Ende.**

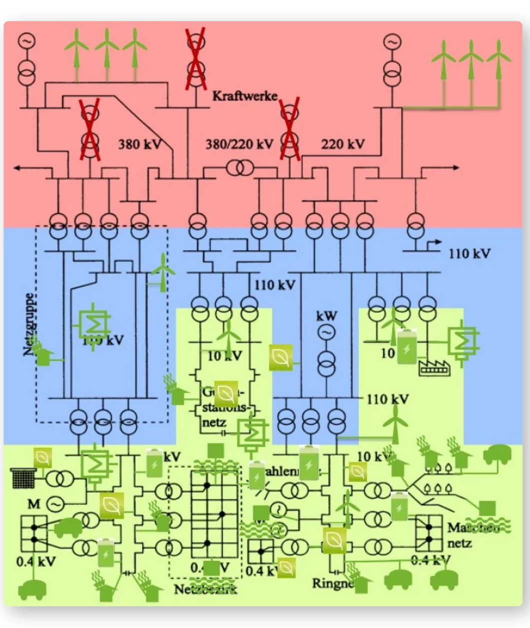
Stressfaktor: Nicht systemische Energie-/Stromwende

- Die **Volatilität bei der Energiebereitstellung** steigt mit dem Ausbau von PV- und Windkraftanlagen weiter an. Der fehlende gesamtheitliche Ansatz macht **immer mehr Netzeingriffe** erforderlich. Die systemkritische Pufferung und Bevorratung werden nach wie vor viel zu wenig betrachtet. Gerne wird übersehen, dass bei fossilen Energieträgern der **Speicher in der Primärenergie** enthaltet ist. Siehe auch die Stellungnahme zum Entwurf Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) oder Energy Storage and Civilization: A Systems Approach,
- Das Energiewirtschaftliche Institut an der Kölner Universität (EWI) stellt das gegenwärtige Design des Strommarkts in Frage. **Denn mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien wächst der Bedarf an regelbarer Leistung. Zugleich gehen jedoch konventionelle Erzeugungskapazitäten vom Netz. Bis 2030 bis zu 45 Gigawatt an zusätzlicher regelbarer Leistung nötig sind, um die gewohnte Systemsicherheit aufrecht zu halten. Geplant sind derzeit aber lediglich 7 Gigawatt.**
  - Over the next 10 years, coal-fired and nuclear power plants with a total capacity of around 100 GW will be shut down in Europe, equivalent to Germany's thermal power capacity alone, according to grid operator data.
  - BDWE: Laut des wissenschaftlichen Dienstes der EU (JRC – Joint Research Center) ergibt sich von 2016 bis 2025 in der EU ein Rückgang der installierten Leistung von Kohlekraftwerken von 150 Gigawatt (GW) auf 105 GW und ein weiterer Rückgang auf 55 GW bis 2030. Das entspricht einer Abnahme von 63 Prozent.Auch der Anteil der Kernenergie geht in vielen Ländern zurück.
- Gaskraftwerke sind eine wichtige Stütze, um rasch Schwankungen ausgleichen zu können. Viele Gaskraftwerke sind aber bereits über 30 Jahre alt und daher am Ende ihrer Nutzungszeit. „Es gibt derzeit allerdings keine Anreize, neue Gaskraftwerke zu errichten, weil sich das nicht rechnet."
- Der Abbau von konventionellen Kraftwerken und von Kernkraftwerken führen zum Abbau der Momentanreserve durch den Abbau der Synchrongeneratoren = **„rotierende Masse"** (z. B. durch den Atomausstieg Deutschlands bis 2022 (~10 GW) bzw. Kohleteilausstieg bis 2022 (~12 GW)), ohne dass dafür Ersatz in Sicht ist. Das steigert die Fragilität des Stromnetzes in fortschreitendem Maße.
- Die zur Aufrechterhaltung der **Netzsicherheit und Netzstabilität notwendigen ad hoc-Eingriffe** der Netzbetreiber haben deutlich zugenommen und ihre Anzahl steigt andauernd weiter (siehe Auswertung Redispatching & Intradaystops).
- Der **Netzausbau** hat besonders in den unteren Spannungsebenen **(Verteilnetz)** mit der Veränderung bei der Energiebereitstellung nicht Schritt gehalten und die Beobachtbarkeit dieser Netzebenen ist weiterhin schlecht oder überhaupt nicht vorhanden. Der erforderliche Netzausbau im **Übertragungsnetz**, um den Windstrom aus Norddeutschland in die Süddeutschen Verbrauchszentren zu bringen ist massiv verzögert. Eine Fertigstellung wird frühestens ab 2025 erwartet. Auch in Österreich ist der **Ringschluss des 380-kV-Ringes im Raum Salzburg** massiv verzögert, womit einerseits der im Osten produzierte Windstrom nicht ausreichend zwischengespeichert werden kann und zum anderen bei einem Blackout die Netztransportkapazitäten fehlen, um Österreich und Europa rasch wieder hochfahren zu können. Siehe etwa Stromnetz am Limit: „Wir haben ein massives Problem".
- Die immer noch abnehmende durchschnittliche Nichtverfügbarkeit des Stromes (SAIDI-Wert) verstellt den Blick auf die sich anbahnenden Schwierigkeiten. Hier täuschen Zahlen über die tatsächliche Situation hinweg. **Der SAIDI-Wert sagt nichts über die Zukunft und über die Systemstabilität aus und trägt maximal zur Truthahn-Illusion bei!**
- Die **staatlichen Eingriffe** durch Gesetzgebungen, besonders auch durch Subventionen und durch „Schutzmaßnahmen" für Investoren verzerren den Markt und belasten Netzbetreiber wie auch Netznutzer.
- **Alleingänge der Länder** (hier besonders Deutschland) stören das gesamteuropäische Stromnetz, den Energiehandel darin und erzeugen Kostenverschiebungen, welche selbst **hocheffiziente Pumpspeicherwerke unwirtschaftlich** werden lassen.

Energie(Strom)versorgung im Wandel

Die nachfolgenden Schaltbilder von Markus Zdrallek von der Bergischen Universität Wuppertal zeigen die massiven Veränderungen im Stromversorgungssystem. Dies insbesondere auf der Verteilnetz-/Kundenebene (grün). Auf der Übertragungsnetzebene (rot) kommt zwar die Windkraft dazu, aber dafür werden dort auch mehr Kraftwerke und damit auch rotierende Massen stillgelegt.





Veränderte Einspeisung

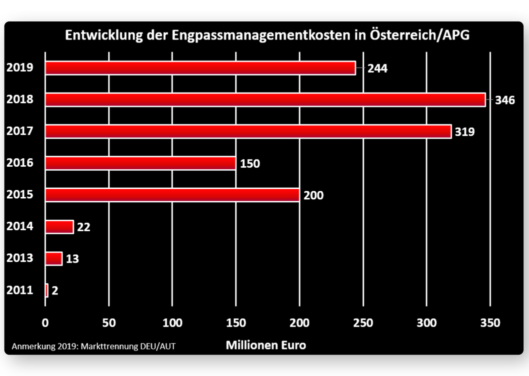
Windkraft
Photovoltaik
Kernenergie-Ausstieg
Blockheizkraftwerke
Biomasse

Neue elektrische Verbraucher

Elektrofahrzeuge
Wärmepumpen

Elektrische Speicher

Basisproblem: Zunehmender Aufwand für die Stabilisierung des Stromnetzes



In den vergangenen Jahren ist der Aufwand für die Netzstabilisierung massiv angestiegen. **2011 waren in Österreich für Engpassmanagementmaßnahmen 2 Millionen Euro erforderlich. 2018 waren es bereits 346 Millionen Euro. 2019** ist die Gesamtsumme zwar durch die Auftrennung der gemeinsamen Strompreiszone zwischen Deutschland und Österreich im Oktober 2018 wieder um 100 Millionen Euro gesunken, **die rein innerösterreichischen Kosten sind jedoch deutlich gestiegen** (siehe auch Aktuelle Situation). Dabei geht es längst nicht nur um die Kosten. Denn dahinterstecken zunehmend mehr Eingriffe in den Netzbetrieb, um die Systemsicherheit aufrechtzuerhalten. **Ein System, das immer häufiger unter Stressbedingungen betrieben werden muss, wird störungsanfälliger und neigt zu Dominoeffekten.**

Ähnliche Probleme sind beim Netzbetrieb auch in den anderen Ländern zu beobachten (siehe etwa Polen entgeht nur knapp dem Blackout, Belgien: Alarm auf dem Strommarkt, Schweiz: Wieso uns bald ein Blackout drohen kann, Frankreich: Bei Kältewellen drohen Versorgungsprobleme, Versorgungssicherheit Strom: Bedenkliche Ereignisse 2019 usw.).

Mögliche Auslösefaktoren

Als tatsächliches Auslöseereignis kommen dann eine ganze Reihe von Ereignissen infrage, für die es bereits Erfahrungen auf anderen Kontinenten gibt. Das **„wahrscheinlichste" Szenario** aus Sicht des Verfassers ist ein **Systemversagen**. Das heißt, ohne zusätzliche externe Einwirkung. Einfach, weil die Komplexität dann nicht mehr beherrschbar ist und es zu massiven Betriebsmittelüberlastungen kommt und diese sich aus Eigenschutz vor Zerstörung abschalten. In gewisser Weise ist das auch ein „Best-Case-Szenario", da damit am wenigsten Infrastrukturschäden zu erwarten sind. Damit sollte eine raschere Wiederherstellung der Stromversorgung gelingen. Alle hier dargestellten Folgen und Auswirkungen sind auf dieses „Best-Case-Szenario" ausgelegt. Sonstige potenzielle Auslöser:

- Naturereignisse (Erdrutsch, Erdbeben, Hochwasser, Trockenheit (Kühlwassermangel), Sonnensturm)
- Menschliches Versagen (Schaltfehler, Fehlreaktionen)
- Technisches Versagen (Wartungsmängel, Überalterung von Anlagen, Fehler)
- Ausfall der Primärenergie (Mangel an ÖL, Gas, Kohle oder Brennstäben, Wasser)
- Systemische, organisatorische Mängel
- Der internationale Stromhandel führt laufend zu überhöhten Systembelastungen; Unterschied Physik <-> Markt
- Kriminelle Handlungen (Diebstahl (Kupfer!), Betrug, Erpressung)
- Gezielte terroristische Anschläge
- Elektromagnetischerpuls (EMP), Mikrowellen, Koronaler Massenauswurf der Sonne (KMA; Zerstörung von Elektronikbauteilen)
- Cyber-Angriffe



Wann ist das Risiko am höchsten?



Als besonders sensible Phase ist eine **länger andauernde Kältewelle** im Winter einzustufen (vgl."Monitoring-Bericht 2012 der deutschen Bundesnetzagentur" oder Schweiz: Wieso uns bald ein Blackout drohen kann, FRA: Bei Kältewellen drohen Versorgungsprobleme). Auch die Weihnachtszeit/der Jahreswechsel stellt immer wieder eine große Herausforderung dar (Eine Analyse der Situation rund um Weihnachten 2014 bzw. Eine Analyse der Situation rund um Weihnachten 2015). Bei Vorliegen der **entsprechenden Rahmenbedingungen** ist jedoch ein Eintritt auch zu jedem anderen Zeitpunkt möglich, wie etwa die Situation während der Hitzewelle im August 2015 in Polen oder die Kühlprobleme von Kraftwerken im Sommer 2018 gezeigt haben. Im Sommer 2019 hätte beinahe ein Blitzeinschlag in Großbritannien in die Katastrophe geführt. Auch hier die Erkenntnis: **This, again, should not have happened.** Es ist aber passiert!

Jeder Jahreszeit führt auch zu unterschiedlichen Auswirkungen. Während im Winter, insbesondere bei Kältewellen, ein massives Wärme- und Heizproblem droht, können Kühlgüter leichter über die Runden gebracht werden. Im Sommer wiederum fällt das Heizproblem weg, dafür können rascher Seuchenlagen entstehen.

Weiterführende Informationen

Aktuelle Situation
Aktuelle Meldungen und Auswertungen zur Situation im europäischen Stromversorgungssystem

Blackout-Animation
Visual Story SpiegelOnline
Gute Erklärung der Zusammenhänge
9 Minuten

Risikoeinschätzungen
Auswertung unterschiedlicher Quellen (Studien, Behörden, Medien)

Auswirkungen eines Blackouts
Welche Auswirkungen ein Blackout auf die Bevölkerung, Organisationen und Unternehmen haben wird, sehen Sie hier.

Blackout-Vorsorge Leitfäden
Hier finden Sie weiterführende Informationen für persönliche und organisatorische Vorsorgemaßnahmen.

Weiterführende Informationen
Hier finden Sie weiter-führende Informationen und Links zu anderen Organisationen und Quellen rund um das Thema Blackout und Vorsorge.

Herbert Saurugg
Experte für Blackout-Vorsorge

CC BY NC SA